

지능화된 그룹 에이전트 생성을 위한 AI 시뮬레이터

장수형⁰ 조성배

연세대학교 컴퓨터과학과

neogates@sclab.yonsei.ac.kr sbcho@cs.yonsei.ac.kr

An AI Simulator for Generating Intelligent Group Agent

Su-hyung Jang⁰ Sung-Bae Cho

Dept. of Computer Science, Yonsei University

최근 게임 시장에서는 하드웨어와 그래픽 기술의 발전과 함께 AI의 활용성이 두드러지고 있으며, 특히 게임 내 집단 에이전트들이 많은 게임에서 활용되고 있다. 관련된 다양한 연구와 개발이 이루어지고 있는데, 이에 사용되는 비용과 시간의 부담으로 보다 효율적으로 AI 전략을 개발하기 위한 API와 시뮬레이터의 필요성이 증대되고 있다. 본 논문에서는 자원을 확보하고 확보된 병력을 바탕으로 전투를 벌이는 게임을 통해 효율적인 그룹 협력 전략을 생성하는 시뮬레이터를 제안하고, 그 유용성을 확인한다. 기존의 많은 시뮬레이터는 게임의 특성 모듈과 AI 연산 모듈이 정확히 나누어져 있지 않아 범용성과 재사용성에 대한 문제를 가지고 있었다. 개발자가 게임 환경, 에이전트 특징을 변경할 때 시스템 전부를 수정해야 하는 구조적 문제를 해결하기 위해 제안하는 시뮬레이터는 AI 내부 동작과는 상관없이 게임의 스펙과 에이전트 그룹의 특징을 고치기 쉽게 구조적으로 모듈화 됐다. 특히 행동전략 진화 모듈 내부의 진화 연산관련 기능을 캡슐화 하여 독립성을 확보함에 따라 그룹 에이전트 AI 개발자는 외부 환경 조절에 집중할 수 있다. 진화 연산관련 오퍼레이션을 조절 가능한 입출력 모듈은 개발자의 인공지능 수정이 용이하며 AI 플랫폼의 요건인 개발이 쉬워야 한다는 조건을 만족시킨다. 또한 단순히 동일한 특성을 가진 에이전트들의 그룹이 아닌 각각의 에이전트들에게 특성을 부여할 수 있게 설계함으로써 그룹 설계에 폭넓은 다양성을 확보하여 유연한 구조설계를 가능하며 신경망 연산을 통해 전략행동을 결정하는 에이전트 시스템은 과도한 연산을 요구하지 않아 실시간으로 AI가 동작하는 시뮬레이션 및 게임 진행에 부담을 최소화한다. 제안하는 시뮬레이션 구조(그림 1)는 크게 사용자 정의 인터페이스 모듈과 에이전트 그룹 모듈, 게임 모듈, 행동전략 진화 모듈로 구성된다. 에이전트 그룹 모듈은 게임 모듈을 통해 해당 그룹이 정해진 게임규칙에 얼마나 적합한 전략을 구사하는지 평가를 받으며 행동전략 진화모듈을 통해 점차 우수한 전략을 이끌어낸다. 개발자는 에이전트 모듈의 특성과 게임 모듈의 게임특성, 행동전략 진화모듈의 오퍼레이터들을 외부에서 수정 및 조절하기 위해 사용자 정의 인터페이스를 사용한다.

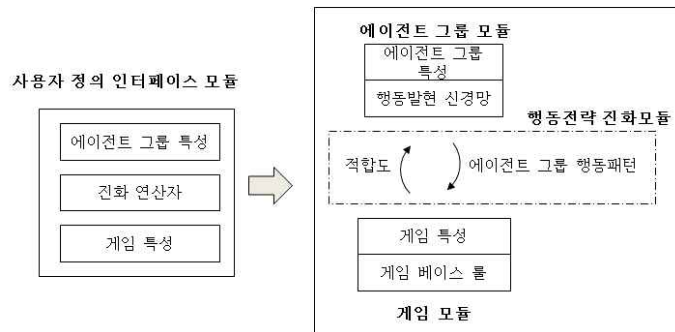


그림 1. 제안하는 시뮬레이션 구조

게임은 2개의 그룹이 한정된 영토를 서로 차지하기 위해 전쟁을 벌이면서 그에 필요한 전투 병력들을 꾸준히 생산하는 것이다. 각자에게 주어진 자원과 기회는 유한하기 때문에 그 자원으로 병력을 생산할지 전투를 할지에 대한 적절한 판단이 요구되며, 전투 시에도 병력들을 합치고 방책을 세우고 성을 세우는 등의 고난도 전략이 요구된다.

개발자는 에이전트 생성틀을 통해 소속팀, 이동속도, 체력, 공격력, 방어력 등 객체의 정의된 속성을 입력한 후 에이전트 그룹 모듈에 포함시켜 모듈 초기화를 한다. 한 그룹에 초기 최대 10개의 에이전트를 포함시킬 수 있으며 각각의 에이전트는 고유의 특성을 가지며 동시에 고유의 신경망을 가지고 있다. 이 신경망의 연결강도는 직접 인코딩으로 그림 2과 같이 유전자화하며 개별 에이전트의 유전자를 순차적으로 연결하여 그림 4와 같이 그룹행동 전략 유전자 인코딩을 한다. 에이전트의 행동출력은 상황입력을 받아 각각의 신경망 연산을 통해 최적의 결론을 내려 전략행동을 결정한다. 에이전트는 행동을 신경

망 연산으로 판단하기 앞서 게임 정보를 인코딩하여 입력 데이터를 만드는 작업을 선행한다. 그림 3와 같이 내부 연결강도를 기반으로 신경망은 입력값을 해석해 상하좌우 이동, 공격, 건설, 파괴 중 하나의 행동값을 결정한다.

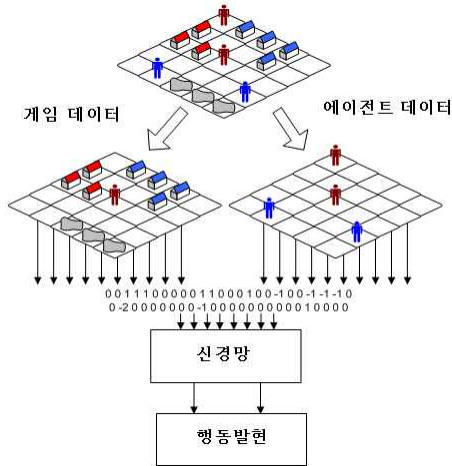


그림 3. 상황입력에 따라 신경망을 이용한 행동결정 흐름도

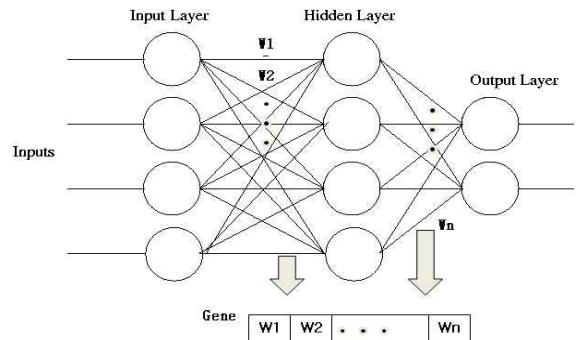


그림 2. 개별 에이전트의 전략 유전자 인코딩

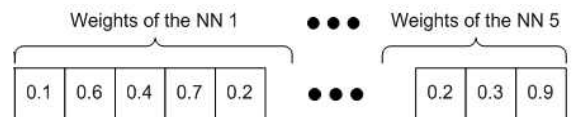


그림 4. 그룹행동 전략 유전자 인코딩

본 논문에서 제시한 다중 에이전트 시뮬레이터를 사용해 기초적인 집단전략을 도출하여 본 시뮬레이터의 활용성을 검토한다. 하나의 추격 에이전트를 상대로 한정된 공간에서 1개의 추격자 에이전트를 피해6개의 도망자 에이전트가 모두 무사히 탈출구로 탈출하는 집단 전략을 구하는 것을 실험목표로 한다. 이때 도망자 에이전트는 어딘가 출구인지 추격자가 어떻게 움직이는지에 대한 선험적 지식이 없는 상태에서 시작한다. 시뮬레이터에서 진화시킨 그룹 행동전략 유전자의 성능은 초반 급격히 상승하다가 그림 5과 같이 약 50세대를 넘어서부터는 지속적이고 완만한 상승하며 약 380세대에서 적합도 72.95에서 수렴이 되는 것을 확인하였다.

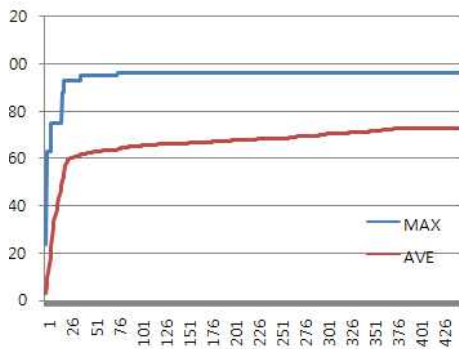


그림 5. 그룹진화 결과 시뮬레이션

요성과 그에 맞는 시뮬레이터 제안, 테스트 및 결과를 확인하였다. 앞서 밝혔듯 이 시뮬레이터는 게임 AI 개발 테스트 툴로서 막대한 개발 비용을 절감할 수 있는 기능과 함께 저수준의 집단 활동, 고급 그룹전략, 사회현상 분석, 공진화 등의 알고리즘 구현 및 전략 생성, 시뮬레이터로서 폭넓고 유용하게 쓰일 수 있을 것이다. 이번 연구에서는 행동 결정 신경망을 직접 인코딩하여 이용하였으나 향후 간접 인코딩을 통해 최종 목적을 세분화시켜 작은 목적의 연속이 되는 모델을 시도함으로써 좀 더 다양하고 효과적인 전략도출을 기대한다. 또한 앞으로 캐릭터 선택의 폭을 넓히고, 좀 더 다양한 행동의 범위를 늘려 좀 더 폭넓은 연구를 소화할 수 있는 범용적인 다중에이전트 시뮬레이터를 지속적으로 개선할 것이다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITA-2008-(C1090-0801-0046))